

# **L'Inspection générale des carrières : 222 ans de gestion de l'après-carrière**

**Où la démocratie  
pourrait s'inspirer  
du gouvernement  
du Roi.**

**par Helman le Pas  
de Sécheval**  
*Commission des opérations  
de bourse*

L'Inspection générale des carrières, qui gère depuis bientôt deux cent vingt-deux ans l'après-carrière à Paris et dans les départements de la petite couronne, constitue un exemple instructif et peut ainsi contribuer de manière originale à la réflexion sur l'après-mines. Les épisodes successifs, parfois mouvementés, de son histoire administrative sont en effet riches d'enseignements et l'expérience qu'elle a acquise en matière de prévention des risques est unique.

## **Les risques liés à l'après-carrière en région parisienne**

La géologie de Paris et de sa banlieue proche est constituée de terrains sédimentaires tertiaires modelés tant par les mouvements tectoniques de l'ère tertiaire que par les phases successives d'érosion de dépôts de l'ère quaternaire reposant sur un socle de craie du crétacé.

En raison d'un pendage général des couches vers le nord/nord-est, l'érosion a successivement dégagé vers le sud-ouest les différentes plates-formes sub-horizontales résistantes du calcaire

grossier du lutétien et de la craie du crétacé, en laissant subsister par endroits des buttes témoins constituées d'horizons gypseux et de marnes intercalaires du ludien. La richesse du sous-sol de la région parisienne en matériaux de construction a constitué sans conteste un des atouts historiques de son développement. Dès l'époque gallo-romaine, le calcaire de la colline Sainte-Geneviève et le gypse de la butte Montmartre ont été exploités pour produire la pierre à bâtir et le plâtre. Avec la craie, utilisée pour la fabrication de la chaux, des ciments, du blanc d'Espagne et du blanc de Meudon (poudres entrant dans la composition des peintures et pour le polissage d'objets), ils constituent les matériaux les plus intensément

ment exploités, même si beaucoup d'autres le furent également à une époque ou à une autre : les limons des plateaux pour la confection des briques réfractaires, les sables de Fontainebleau et les sables de Beauchamp pour la verrerie et la fonderie, le travertin de Brie pour l'empierrement, les marnes vertes et les argiles sparnaciennes pour les briques, tuiles et poteries, les marnes supra-gypseuses pour le ciment.

L'exploitation des trois matériaux principaux a laissé des vides d'une étendue considérable dans le sous-sol. Les anciennes carrières de gypse se situent à Paris dans les 10<sup>e</sup>, 18<sup>e</sup>, 19<sup>e</sup> et 20<sup>e</sup> arrondissements (65 ha sous-minés), dans les Hauts-de-Seine (150 ha), la Seine-Saint-Denis (482 ha) et le Val-de-Marne (104 ha). Les anciennes carrières de calcaire grossier se rencontrent à Paris dans les 5<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup>, 12<sup>e</sup>, 13<sup>e</sup>, 14<sup>e</sup> et 15<sup>e</sup> arrondissements (770 ha), dans les Hauts-de-Seine (1 014 ha) et dans le Val-de-Marne (565 ha). Les anciennes carrières de craie sous-minent quatre communes des Hauts-de-Seine : Issy-les-Moulineaux, Sèvres, Meudon et Clamart (35 ha). Plus de 3 000 hectares de terrains, répartis

**En région parisienne, plus de 3 000 hectares de terrains, répartis sur 70 communes, sont au total affectés par la présence d'anciennes carrières.**

sur 70 communes, sont au total affectés par la présence d'anciennes carrières.

Les risques causés par ces carrières abandonnées sont multiples.

Le premier est leur attrait pour la jeunesse en quête d'émotions fortes. Bien qu'un arrêté préfectoral du 2

novembre 1955 interdise de pénétrer dans les carrières et d'y circuler, leur fréquentation clandestine est relativement importante, quoique à peu près stable. Le compte-rendu d'activité de l'Équipe de recherche et d'intervention en carrière (ERIC) de la deuxième division de police judiciaire pour l'année 1995 rapporte que 209 individus ont été contrôlés en carrière au cours de 42 inter-



Fontis venu à jour à Bagneux

Mairie de Paris

ventions. Or, y circuler sans plans et sans équipement convenable fait encourir deux dangers : se perdre et se blesser.

Sans évoquer le cas historique de Philibert Aspairt, portier du Val-de-Grâce sous la Révolution, parti à la recherche de la cave du couvent des Chartreux, retrouvé mort de faim onze ans après sa disparition et aujourd'hui sujet de vénération des « cataphiles », des accidents ont lieu périodiquement :

✓ en novembre 1985, un jeune homme de 19 ans, égaré dans les anciennes carrières, a erré pendant 48 heures avant d'être secouru par une équipe de spéléologues ;

✓ en 1987, un autre jeune homme du même âge est resté bloqué jusqu'à la taille par un éboulement pendant douze heures avant d'être libéré par les pompiers ;

✓ en mars 1994, un jeune homme de 21 ans, après s'être perdu avec son amie, âgée de 20 ans, est tombé dans un puits à eau de 15 mètres de profondeur ; Le Groupe de recherche et d'exploration profonde (GREP), alerté par la jeune femme, l'en a sorti indemne mais au bout de 48 heures ;

✓ il y a quelques années, un jeune homme est devenu paraplégique, victime d'une

triple fracture de la colonne vertébrale, après une chute de 27 mètres dans un puits d'accès.

Le deuxième risque induit par la présence des anciennes carrières est l'instabilité qu'elles causent aux terrains qu'elles sous-tendent en s'effondrant. Les mécanismes de ruine sont aujourd'hui bien expliqués : la pression des terrains de recouvrement, en provoquant la détérioration du toit de la carrière et de ses piliers, donne naissance à deux types d'effondrements, des effondrements ponctuels appelés fontis et des effondrements généralisés.

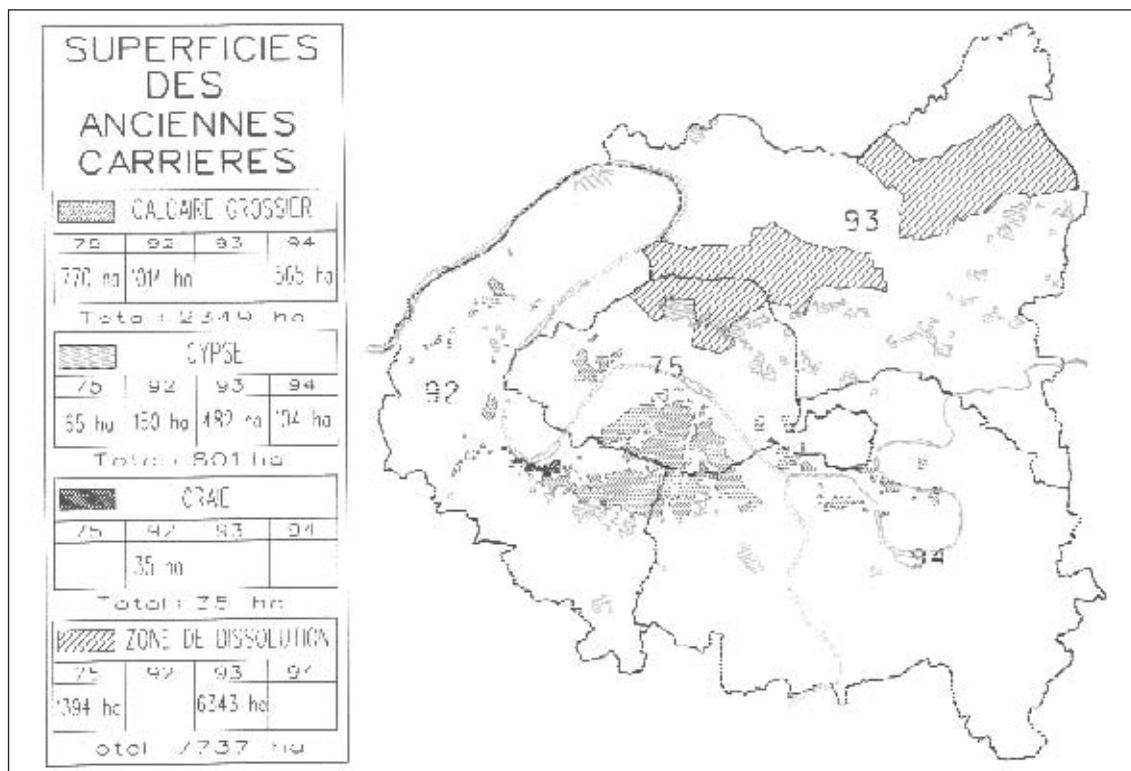
Les fontis se produisent lorsque les bancs du toit sont peu résistants et surmontés de terrains de caractéristiques mécaniques médiocres ou de sols meubles. Le mécanisme s'initie par la rupture progres-

sive des premiers bancs du toit par flexion ou cisaillement à proximité du front de masse, généralement au milieu des galeries et a fortiori au carrefour de galeries, à l'endroit où le ciel de la carrière a la plus grande portée. Une fois tombée la planche au toit, le processus se développe verticalement, donnant lieu à la formation de la cloche de fontis. Les fissurations et purges successives de la paroi et du ciel redressent l'inclinaison du profil selon une génératrice d'une amplitude qui passe à 70 ou 80, parfois 90°. La poursuite du processus d'érosion fait augmenter le volume du cône d'éboulis, qui prend une pente de talus naturel, atteint l'ouverture du ciel et comble peu à peu la cloche. Le fontis vient enfin à jour, sauf dans le cas où le rapport entre l'épaisseur des terrains de recouvrement et la hauteur initiale du vide de car-



Inspection de galeries dans une carrière de calcaire grossier sous Châtillon.

Mairie de Paris



rière est tel qu'il se colmate par foisonnement des matériaux, auquel cas on n'assiste qu'à des décompressions plus ou moins importantes des terrains en surface.

Le diamètre des fontis venus à jour dépend de plusieurs paramètres, notamment la nature des terrains de recouvrement, les sols calcaires et marneux étant recoupés selon une surface de cisaillement pseudo-cylindrique, les terrains sableux étant entaillés selon une surface tronconique inclinée à 40° environ sur l'horizontale. Il s'accroît à la mesure de l'épaisseur de l'assise sableuse.

Les phénomènes de fontis sont fréquents dans les car-

rières de gypse pour trois raisons :

- ✓ l'importance des hauteurs d'exploitation, de dix à seize mètres ;
- ✓ l'implantation et les dimensions de piliers souvent déterminées dans les exploitations anciennes en fonction de la facilité d'extraction, sans règle précise, les carriers jugeant selon l'état de la pierre et de sa rentabilité commerciale ;
- ✓ la solubilité du gypse, qui cause une détérioration des ciels et des piliers par dissolution en plus de l'érosion mécanique, les venues d'eau s'effectuant par les puits d'extraction, les puits de service ou les fon-

tis, chemins préférentiels d'écoulement des nappes perchées.

Des effondrements généralisés peuvent, d'autre part, se produire lorsque l'altération des ciels affecte plusieurs carrefours, provoquant un déséquilibre général des piliers alentours pouvant entraîner l'affaissement de toute une zone. Ce type de désordres se développe à partir d'un ou de plusieurs piliers dont la résistance maximale est dépassée. En cédant, ils provoquent un report des charges sur les piliers voisins qui cèdent à leur tour dans un mouvement en chaîne.

Une règle empirique énonce que ce phénomène se produit

préférentiellement lorsque l'étendue de l'exploitation est supérieure à la hauteur des terrains de recouvrement, configuration correspondant, du point de vue de la stabilité, à une géométrie critique ou supercritique.

Ce phénomène est aussi favorisé par :

- ✓ le sous-dimensionnement des piliers,
- ✓ l'importance du taux de défruitement,
- ✓ l'épaisseur et la raideur de la planche au toit.

Le phénomène de dégradation d'une carrière conduit donc à prévoir une incidence en surface sans que, pour autant, la date de survenance puisse être prévue. Par ordre croissant de gravité, ces accidents sont :

- ✓ une décompression localisée de terrain sans mouvement appréciable,
- ✓ un abaissement progressif du terrain sur une certaine surface,
- ✓ la venue à jour d'un fontis localisé de 1 à 20 mètres de diamètre,
- ✓ l'effondrement d'un ou plusieurs piliers.

La particularité du risque engendré par la présence des anciennes carrières souterraines dans le sous-sol parisien est que, contrairement à une idée reçue qui a la vie dure

(« le risque zéro n'existe pas »), il peut être annulé à des coûts presque abordables ou à tout le moins du même ordre de grandeur que la valeur économique des biens qu'il menace.

Il est en effet possible de détecter et caractériser les cavités inconnues ou mal connues et de déployer, éventuellement en les combinant, tout un arsenal de mesures actives, qui consistent à empêcher le phénomène d'effondrement de se produire, et de mesures passives, qui consistent à se prémunir contre le phénomène d'effondrement tout en le laissant se produire.

Parmi les mesures actives figurent le remblayage des vides, avec ou sans clavage, le traitement de terrains en cas de remontée de fontis ou simplement de décompressions, les consolidations souterraines ; parmi les mesures passives se classent les fondations de bâtiments, fondations superficielles de toute nature (semelles filantes, longrines, radier armés) et fondations profondes (pieux, puits, micropieux, tirants d'ancrage,...).

## L'histoire de l'Inspection générale des carrières

C'est à la suite d'importants sinistres, notamment d'un effondrement généralisé, le 27 décembre 1774, d'une centaine de mètres de la route d'Orléans (l'actuel boulevard Saint-Michel), que fut créée l'Inspection générale des carrières. Le Conseil d'État du Roi qui avait, dix-huit mois auparavant,

ordonné une visite générale et la levée des plans de toutes les excavations accessibles, institua, dans sa séance du 4 avril 1777, l'Inspection générale des carrières en la chargeant de recenser

et cartographier les vides souterrains et de surveiller et consolider sous la voie publique. Le texte du décret du Conseil d'État insiste sur le caractère exceptionnel de la mesure :

*« Le Roi, s'étant fait rendre compte en son Conseil de l'état actuel des carrières sous la voie publique dans Paris & les plaines adjacentes [...] et Sa Majesté voulant prendre des mesures qui, dégagées des formes ordinaires dont l'usage ne pourrait que prolonger le danger, seraient plus promptes à assurer la sécurité*

**La particularité du risque engendré par la présence des anciennes carrières souterraines dans le sous-sol parisien est que, contrairement à une idée reçue qui a la vie dure (« le risque zéro n'existe pas »), il peut être annulé à des coûts presque abordables.**



Mairie de Paris

Ciel tombé, carrière de calcaire grossier par piliers tournés.

des habitants de cette ville et la conservation de leurs bâtiments... » Moins de quinze ans plus tard, sous la Révolution, l'Assemblée constituante ayant mis à la charge des communes les dépenses locales, (singulièrement les dépenses du pavé), la Ville de Paris refusa de payer les consolidations réalisées sous les plaines de Saint-Denis et de Bourg-la-Reine et le service fut scindé pour dis-

tinguer les carrières de l'intérieur, à la charge de la municipalité, et les carrières de l'extérieur assumées par le district. Le conseiller Germain Garnier, chargé par le conseil général de la Seine d'un rapport sur la gestion du directoire du département, concluait cependant très peu de temps après : « Il est facile de sentir combien de désordres résulteront nécessairement de la scission d'une administration dont les

parties se touchent par tant de rapports, dont la surveillance doit s'exercer par les mêmes agents et dont les travaux sont nécessairement souvent confondus. Économie dans les dépenses, exactitude dans le service, vigilance et activité dans l'exécution, sont des avantages qui tiennent à l'unité d'administration et ne peuvent subsister qu'avec elle »

Réunifiée par la loi du 28 pluviôse an VIII (17 février 1800), l'Inspection générale des carrières fut rattachée au ministère de l'Intérieur et placée sous les ordres directs du préfet de la Seine. Le financement de ses travaux en dehors de la capitale fut mis à la charge du département de la Seine.

Cent soixante ans plus tard, l'Histoire faillit se reproduire. Lors de la réorganisation de la région parisienne, entre 1964 et 1968, qui eut pour conséquence la suppression du département de la Seine et la création des trois départements de la petite couronne, la scission de l'Inspection générale des carrières fut à nouveau à l'ordre du jour. Elle fut cependant écartée au profit d'un rattachement à la Ville de Paris et d'une unité maintenue au moyen d'un système de trois conventions bilatérales entre la municipalité parisienne et les conseils généraux des trois nouveaux départements qui se substituaient,

chacun en ce qui concernait son territoire, au conseil général de la Seine.

A partir de 1982, les lois de décentralisation ont éclaté les responsabilités et les pouvoirs en matière d'urbanisme et de police alors que la législation sur les risques majeurs connaissait parallèlement une évolution considérable qui s'est traduite par la création de périmètres de risques (loi d'orientation foncière de 1967), des plans d'exposition aux risques (loi d'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles de 1982) et des plans de prévention des risques (loi Barnier de 1995).

Conséquence de cet éclatement, le conseil général de la Seine-Saint-Denis, considérant que la loi ne lui confère aucune compétence particulière en matière d'urbanisme ou de prévention des risques, a résilié, en 1994, la convention qui le liait à la ville de Paris, obligeant cette dernière à conclure trente-neuf conventions particulières avec les communes concernées par les risques du sous-sol, chacune ne voulant payer que pour ce qui relève de ses compétences propres sans se sou-

cier des missions d'intérêt général assurées par l'Inspection : cartographie, renseignement des habitants sur l'état de leur tréfonds...

## La situation actuelle et les enjeux des années à venir

Malgré son histoire mouvementée, l'Inspection générale des carrières a vu au fil du temps ses missions s'étendre, s'enrichir et se diversifier.

Aujourd'hui, elle continue à collecter les renseignements et à actualiser la banque de données sur la localisation précise des carrières. 457 cartes au 1/1 000 sont ainsi tenues à jour. Elle diffuse gratuitement, par écrit ou verbalement, l'information disponible à toute personne qui en fait la demande (4 504 renseignements oraux et 77 860 renseignements écrits ont été fournis en 1997).

Elle vérifie en permanence l'état des consolidations effectuées dans les galeries visibles situées sous le domaine public, les répare le cas échéant et contrôle soigneuse-

ment la clôture des accès. Une brigade de 12 ouvriers patrouille ainsi en permanence dans les 300 km de galeries situées sous Paris et les 280 km situés sous les départements de la petite couronne. Elle examine toute demande de permis de construire située au-dessus des anciennes carrières et formule un avis contenant des prescriptions techniques concernant les fondations du bâtiment et/ou la consolidation du terrain qui est appelé à le supporter (3 276 dossiers instruits en 1997).

Elle effectue des travaux de comblement (pour les vides francs) et de traitement (pour les décompressions) des terrains du domaine public.

Elle effectue le diagnostic de tout incident porté à sa connaissance, diagnostic approfondi pour la voie publique pour laquelle les collectivités publiques assument les obligations du propriétaire, premier diagnostic ou diagnostic sommaire pour les terrains privés.

Ainsi que l'avait justement observé, dès l'origine, Germain Garnier, l'efficacité de l'Inspection générale des carrières réside dans l'accomplissement conjoint de ses différentes missions qui s'enrichissent mutuellement : la banque de

**L'inspection générale des carrières continue à collecter les renseignements et à actualiser la banque de données sur la localisation précise des carrières. 457 cartes au 1/1 000 sont ainsi tenues à jour.**

données cartographique est indispensable à la fourniture des renseignements au public et à l'instruction des permis de construire ; en retour, la prescription d'opérations de reconnaissance en cas de demande de permis de construire dans une zone inconnue ou incertaine permet d'alimenter utilement la banque de données.

Une des raisons de son maintien, malgré une évolution défavorable de son environnement administratif et du dispositif

juridique qui sous-tend son action, est son insertion dans le tissu social. Appui des élus locaux dans l'exercice de leurs responsabilités et de leurs pouvoirs de police, elle est aussi au service du public qu'elle renseigne inlassablement. La taille de son aire de compétence géographique laisse au public la possibilité de venir, trois demi-journées par semaine, consulter les cartes sur place et obtenir des renseignements auprès des agents même qui instruisent les permis de construire.

Peut-être les nouvelles techniques de communication et d'accès à l'information modifieront-elles totalement les règles d'organisation de ce ser-

vice en supprimant, notamment, cette exigence de proximité. L'Inspection générale des carrières procède, en effet, depuis quelques années à sa mutation technique. En réinventant l'archivage et le traitement de l'information, métiers de base de l'Inspection, l'infor-

**Une des raisons du maintien de l'inspection générale des carrières, malgré une évolution défavorable de son environnement administratif et du dispositif juridique qui sous-tend son action, est son insertion dans le tissu social.**

matique offre des possibilités encore inexploitées : après plusieurs années consacrées aux études, l'informatisation de la production des cartes de carrières a été menée à bien en

1996. L'informatisation du traitement des demandes de renseignements par la mise à disposition en temps réel des cartes de carrières à jour est le défi qu'elle tente de relever aujourd'hui.

Le souci le plus sérieux auquel elle se trouve confrontée actuellement est la croissance des recours contentieux dont elle est l'objet de la part des particuliers et des associations. Pour y faire face, elle a été conduite à préciser les limites de son intervention et à affiner ses prescriptions.

La première limite concerne l'homogénéité des prescriptions, chaque demande devant faire l'objet d'un examen parti-

culier et attentif, tout en respectant l'égalité des citoyens devant les décisions administratives. En revanche, afin d'utiliser au maximum le retour sur expérience, elle peut être amenée dans le temps à durcir telle ou telle prescription.

La deuxième limite concerne la précision de la prescription. Le constructeur étant, en effet, responsable de plein droit de la stabilité de la construction (art. 1792 du code civil), c'est-à-dire de la définition et de la réalisation des éléments destinés à assurer cette stabilité, seul le type de fondations peut faire l'objet de ses prescriptions à l'exclusion des éléments dimensionnants.

## Conclusion

Pour préserver son unité, menacée après seulement quatorze années d'existence, et remplir toujours mieux sa mission de sécurité publique, l'Inspection générale des carrières a su, à travers les époques, adapter ses procédures et réapprendre ses métiers. Gageons qu'elle saura relever avec succès les défis que lui réserve l'avenir.